



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

EP/EP03/13711

REC'D 03 MAR 2004

WIPO

PCT

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

Best Available Copy

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

02028511.0

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk



Anmeldung Nr:
Application no.: 02028511.0
Demande no:

Anmeldetag:
Date of filing: 19.12.02
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Wittelsbacherplatz 2
80333 München
ALLEMAGNE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se référer à la description.)

Turbine, Befestigungsvorrichtung für Leitschaufeln und Arbeitsverfahren zum
Ausbau der Leitschaufeln einer Turbine

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)
revendiquée(s)
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

F01D/

Am Anmeldetag benannte Vertragstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK

Beschreibung

Turbine, Befestigungsvorrichtung für Leitschaufeln und
Arbeitsverfahren zum Ausbau der Leitschaufeln einer Turbine

5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Turbine gemäß dem
Oberbegriff des Anspruchs 1, eine Befestigungsvorrichtung für
Leitschaufeln einer Turbine gemäß dem Oberbegriff des
Anspruchs 9 und ein Verfahren zum Ausbau der Leitschaufeln
10 einer Turbine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 11.

Aus der DE 195 46 722 A1 ist ein Leitschaufelträger für eine
Gasturbine bekannt. Der Leitschaufelträger weist an seiner
dem Heißgaskanal zugewandten Innenseite in seiner axialen
15 Längsausdehnung mehrere hintereinander angeordnete Nuten auf,
die in Umfangsrichtung ringförmig verlaufen und dabei jeweils
mit einer Hinterschneidung versehen sind. Die Nuten dienen
zur Aufnahme von Leitschaufelfüßen einer Leitschaufel. Hierzu
wird der Fuß einer Leitschaufel in Umfangsrichtung in die
20 ringförmig verlaufende Nut eingeschoben.

Zu Reparatur-, Revisions- und/oder Wartungsarbeiten an den
Leitschaufeln müssen diese aus der Gasturbine ausgebaut
werden. Hierzu wird die Gasturbine geöffnet, so dass der
25 Leitschaufelträger zugänglich ist und die Leitschaufeln aus
der Nut herausgeschoben werden können. Das Öffnen der
Gasturbine ist zeitintensiv und bedingt einen entsprechenden
langen Stillstand der Gasturbine.

30 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es der Ausfallzeiten
der Turbine bei Reparatur-, Revisions- und/oder
Wartungsarbeiten zu verkürzen.

Die Aufgabe wird durch die Merkmale und Maßnahmen des
35 Anspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der
Erfindung sind in den Unteransprüchen gegeben.

Die erfindungsgemäße Lösung sieht vor, dass der Leitschaufelfuß und/oder Leitschaufelkopf mittels einer manuell lösbaren Klemmvorrichtung festlegbar ist bzw. sind. Die Ausfallzeiten einer Gasturbine können gewinnbringend verkürzt werden, indem die auszutauschende Leitschaufel durch die zugängliche Brennkammer entnehmbar ist. Hierzu ist zumindest eine die Leitschaufel festlegende Klemmvorrichtung von der Brennkammer aus erreichbar. Die eine den Leitschaufelfuß festlegende Klemmvorrichtung ist am Innengehäuse vorgesehen und/oder die andere Klemmvorrichtung legt den Leitschaufelkopf fest und ist am Befestigungsring angeordnet. Von der Brennkammer aus ist somit jede Leitschaufel nach dem Lösen der Klemmvorrichtung(en) entnehmbar, ohne dass das Innengehäuse der Turbine geöffnet werden muss.

In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass die Klemmvorrichtung am Innengehäuse bzw. am Befestigungsgehäuse festlegbar ist und den Leitschaufelfuß bzw. Leitschaufelkopf in einer Betriebsposition mittels eines in Axialrichtung verlaufenden Zugankers verspannt. Beim Befestigen der Leitschaufel dient das Innengehäuse bzw. der Befestigungsring als Widerlager für die Klemmvorrichtung. Der Zuganker verspannt die Klemmvorrichtung einmal am Innengehäuse bzw. am Befestigungsring und einmal an der Leitschaufel.

In einer weiteren Ausgestaltung ist zum Ausbau der Leitschaufel durch die Brennkammer mindestens der der Brennkammer zugewandten Teil der Klemmvorrichtung nach dem Lösen des Zugankers aus dem Lichtraumprofil der Leitschaufel entfernbar. Das Lichtraumprofil der Leitschaufel wird durch die Kontur der Leitschaufel beschrieben, die sich aus Sicht der Brennkammer in Axialrichtung ergibt. Die Leitschaufel ist nach Herausbewegen der Klemmvorrichtung aus dem Lichtraumprofil freigelegt.

Wenn in einer weiteren Ausgestaltung die Klemmvorrichtung in einer den Leitschaufelfuß bzw. Leitschaufelkopf freilegenden Parkposition befestigt ist, kann diese die Entnahme der Leitschaufeln nicht behindern. Ein versehentliches Verhaken der Klemmvorrichtung mit der Leitschaufel während deren Entnahme der Leitschaufel wird folglich umgangen. Ferner ist die Klemmvorrichtung gegen unbeabsichtigtes Herausfallen wirksam gesichert. Unbeabsichtigt herausgefallene Komponenten können während des Betriebs der Gasturbine zu mechanischen Zerstörungen führen.

In einem vorteilhaften Vorschlag umfasst die Klemmvorrichtung zwei sich radial erstreckende Halteanschlätze, die mittels des Zugankers verspannbar sind. Die beiden Halteanschlätze einer Klemmvorrichtung umgreifen jeweils Elemente des Innengehäuses als Widerlager und gleichzeitig den Leitschaufelfuß bzw. den Leitschaufelkopf. Zum Festlegen der Leitschaufel am Innengehäuse sind die Halteanschlätze mittels des Zugankers verspannbar.

Vorteilhafterweise befindet sich die Leitschaufel in der der in Strömungsrichtung eines Arbeitsmediums gesehen ersten Leitschaufelreihe. Dadurch ist die Leitschaufel von der Brennkammer aus einfacher erreichbar.

Zweckmäßigerweise ist die Klemmvorrichtung nach Entnahme der Leitschaufel vom Innengehäuse entfernbar.

Als besonders vorteilhaft angesehen wird es, wenn nach Entnahme der am Innengehäuse befestigten Klemmvorrichtung ein in Strömungsrichtung eines Arbeitsmediums nachgeordneter Führungsring manuell zugänglich ist. Der verschleißbehaftete Führungsring ist somit, ähnlich der Leitschaufel, besonders leicht und schnell für Wartungs- und/oder Reparaturarbeiten zugänglich, ohne dass das Innengehäuse der Turbine geöffnet werden muss.

Eine Befestigungsvorrichtung für Leitschaufeln einer Turbine wird mit den Merkmalen des Anspruchs 9 beschrieben.

- Die erfindungsgemäße Lösung sieht vor, dass die
- 5 Befestigungsvorrichtung eine aus der Brennkammer zugänglichen, manuell lösbaren Klemmvorrichtung umfasst. Die Ausfallzeiten einer Gasturbine können gewinnbringend verkürzt werden, indem die auszutauschende Leitschaufel durch die zugängliche Brennkammer entnehmbar ist. Hierzu ist zumindest
- 10 eine die Leitschaufel festlegende Klemmvorrichtung als Befestigungsvorrichtung von der Brennkammer aus erreichbar. Die eine den Leitschaufelfuß festlegende Klemmvorrichtung ist am Innengehäuse vorgesehen und/oder die andere Klemmvorrichtung legt den Leitschaufelkopf fest und ist am
- 15 Befestigungsring angeordnet. Von der Brennkammer aus ist somit jede Leitschaufel nach dem Lösen der Klemmvorrichtung(en) entnehmbar, ohne dass das Innengehäuse der Turbine geöffnet werden muss.
- 20 In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Befestigungsvorrichtung umfasst die Klemmvorrichtung zwei sich radial erstreckende Halteanschlätze, die mittels des Zugankers verspannbar sind. Die beiden Halteanschlätze einer Klemmvorrichtung umgreifen jeweils Elemente des Innengehäuses
- 25 als Widerlager und gleichzeitig den Leitschaufelfuß bzw. den Leitschaufelkopf. Zum Festlegen der Leitschaufel am Innengehäuse sind die Halteanschlätze mittels des Zugankers verspannbar.
- 30 Ein Arbeitsverfahren zum Ausbau der Leitschaufeln einer Turbine wird mit den Merkmalen des Anspruchs 11 beschrieben.
- Die Erfindung sieht vor, dass eine Leitschaufel der in Strömungsrichtung des Arbeitsmediums gesehen erste
- 35 Leitschaufelreihe durch die Abfolge der folgenden Schritte manuell durch die Brennkammer hindurch entnommen wird:

Die am Innengehäuse angeordnete Klemmvorrichtung wird gelöst, in eine den Leitschaufelfuß freilegende Parkposition verschoben und dort wieder befestigt. Gegebenenfalls wird die weitere am innenliegenden Befestigungsring angeordnete Klemmvorrichtung gelöst, so dass der Leitschaufelkopf freigelegt ist. Daraufhin wird die Leitschaufel entgegen der Strömungsrichtung des Arbeitsmediums axial verschoben, ggf. radial nach innen bewegt und um den Leitschaufelkopf herum gekippt, so dass die Leitschaufel dann nach radialem nach außen Bewegungen frei ist. Diese Vorgehensweise vermeidet ein Öffnen der gesamten Turbine und verkürzt die durch Wartungs- und Reparaturzeiten hervorgerufene Ausfallzeiten der Turbine erheblich. Das Parken in einer Parkposition verhindert ein zufälliges Herausfallen der Klemmvorrichtung und ermöglicht so den störungsfreien Ausbau der Leitschaufel.

Die Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen die Figuren:

- Fig. 1 eine Gasturbine in einem Längsteilschnitt und
Fig. 2 die Brennkammer, den Heißgaskanal, die Leit- und Laufschaufel der ersten Turbinenstufe in einem Teilschnitt gemäß Fig. 1.

20

Die Fig. 1 zeigt eine Gasturbine 1 in einem Längsteilschnitt. Die Gasturbine 1 weist im Inneren einen um eine Rotationsachse 2 drehgelagerten Rotor 3 auf, der auch als Turbinenläufer bezeichnet wird. Entlang des Rotors 3 folgen aufeinander ein Ansauggehäuse 4, ein Verdichter 5, eine torusartige Ringbrennkammer 6 mit mehreren coaxial angeordneten Brennern 7, eine Turbine 8 und das Abgasgehäuse 9. Die Ringbrennkammer 6 bildet dabei einen Verbrennungsraum 17, der mit einem ringförmigen Heißgaskanal 18 kommuniziert. Dort bilden vier hintereinandergeschaltete Turbinenstufen 10 die Turbine 8. Jede Turbinenstufe 10 ist aus zwei Schaufelringen gebildet. In Strömungsrichtung eines Arbeitsmediums 11 gesehen folgt im Heißgaskanal 18 einer

Leitschaufelreihe 13 eine aus Laufschaufeln 15 gebildete Reihe 14. Die Leitschaufeln 12 sind dabei am Stator 23 befestigt, wohingegen die Laufschaufeln 15 einer Reihe 14 mittels einer Turbinenscheibe 19 am Rotor 3 angebracht sind.
5 An dem Rotor 3 angekoppelt ist ein Generator oder eine Arbeitsmaschine (nicht dargestellt).

Während des Betriebes der Gasturbine 1 wird vom Verdichter 5 durch das Ansauggehäuse 4 Luft 16 angesaugt und verdichtet.
10 Die am turbinenseitigen Ende des Verdichters 5 bereitgestellte verdichtete Luft wird zu den Brennern 7 geführt und dort mit einem Brennmittel vermischt. Das Gemisch wird dann unter Bildung des Arbeitsmediums 11 im Verbrennungsraum 17 verbrannt. Von dort aus strömt das
15 Arbeitsmedium 11 entlang des Heißgaskanals 18 vorbei an den Leitschaufeln 12 und den Laufschaufeln 15. An den Laufschaufeln 15 entspannt sich das Arbeitsmedium 11 impulsübertragend, so dass die Laufschaufeln 15 den Rotor 3 antreiben und dieser die an ihn angekoppelte Arbeitsmaschine.
20

Die dem heißen Arbeitsmedium 11 ausgesetzten Bauteile unterliegen während des Betriebes der Gasturbine 1 thermischen Belastungen. Die Leitschaufeln 12 und Laufschaufeln 15 der in Strömungsrichtung des Arbeitsmediums
25 11 gesehen ersten Turbinenstufe 10 werden neben den die Ringbrennkammer 6 auskleidenden Hitzeschildsteinen am meisten thermisch belastet. Um den dort herrschenden Temperaturen standzuhalten, werden diese mittels eines Kühlmittels gekühlt.

30 Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch die teilweise dargestellte Ringbrennkammer 6 und durch die erste Turbinenstufe 10, welche aus der Leitschaufel 12 und der nachgeordneten Laufschaufel 15 gebildet wird. Die Schaufeln 12, 15 sind
35 dabei sternförmig um den Rotor 3 der Gasturbine angeordnet. Die Laufschaufel 15 sitzt auf einer Turbinenscheibe 19, die am Rotor 3 angeordnet ist, wohingegen die Leitschaufel 12 am

Stator befestigt ist. Die Leitschaufel 12 weist einen dem Innengehäuse 20 der Turbine 8 zugewandten Leitschaufelfuß 21 und einen dem Leitschaufelfuß 21 gegenüberliegenden Leitschaufelkopf 22 auf. Der Leitschaufelkopf 22 ist dem Rotor 3 zugewandt und an einem Befestigungsring 24 des Stators 23 festgelegt.

Am Leitschaufelfuß 21 und am Innengehäuse 20 angeordnet befindet sich eine Klemmvorrichtung 25 in einer Betriebsposition. Die Klemmvorrichtung 25 umfasst zwei Halteanschlätze 26, 27 und einen schraubenförmigen Zuganker 28, der hier nur angedeutet ist. Der Halteanschlag 27 umgreift einen am Leitschaufelfuß 21 angeformten Vorsprung 29, der sich parallel zur Axialrichtung des Rotors 3 erstreckt. Ein sich in Radialrichtung des Rotors 3 erstreckender weiterer Vorsprung 30 ist gleichfalls am Leitschaufelfuß 21 angeformt. Dieser Vorsprung 30 ragt zwischen die beiden Halteanschlätze 26, 27 derart hinein, dass diese bei verspanntem Zuganker 28 den Vorsprung 30 fest einklemmen. Das Innengehäuse 20 dient als Widerlager für die Klemmvorrichtung 25, die den Leitschaufelfuß 21 und somit auch die Leitschaufel 12 selbst festlegt.

Der Zuganker 28 verläuft durch das Innengehäuse 20, wobei er sich durch eine Axialbohrung 32 erstreckt, die in Radialrichtung gesehen langlochförmig ist. Davon radial nächst außen ist am Innengehäuse 20 ein Vorsprung 31 angeordnet.

Analog zur Anordnung am Leitschaufelfuß 21 ist am Leitschaufelkopf 22 und am Befestigungsring 24 eine weitere Klemmvorrichtung 35 in ihrer Betriebsposition angeordnet. Diese weist zwei Halteanschlätze 36, 37 auf, die mittels eines Zugankers 38 einen am Leitschaufelkopf 22 angeformten, radial auskragenden dritten Vorsprung 33 am Befestigungsring 24 einklemmen.

Zum Ausbau der Leitschaufel 12 werden nach dem Freilegen der Klemmvorrichtungen 25, 35 in der von einem Monteur zugänglichen Brennkammer folgende Schritte durchgeführt:

- 5 Die am Leitschaufelfuß 21 angeordnete Klemmvorrichtung 25 wird gelöst, indem durch das Lösen des Zugankers 28 die beiden Halteanschlüge 26, 27 soweit gelockert werden, dass der Halteanschlag 27 den Vorsprung 29 freigibt. Gleichzeitig wird der Halteanschlag 26 in Richtung der Ringbrennkammer 6
10 so weit verschoben, dass der Vorsprung 31 von diesem umgriffen werden kann. Dann wird die Klemmvorrichtung 25, d.h. der erste Halteanschlag 26, der zweite Halteanschlag 27 und der Zuganker 28, gemeinsam radial nach außen bewegt. Dazu ist die Axialbohrung 32 im Querschnitt langlochartig
15 ausgebildet. In der radial äußeren Position wird der Zuganker 28 wieder verspannt, so dass die Klemmvorrichtung 25 sich festgelegt in ihrer Parkposition befindet. Der Leitschaufelfuß 21 ist vollständig von ihr freigegeben. Aus Sicht der Ringbrennkammer 6 betrachtet, befindet sich die
20 Kontur des ersten Halteanschlags 26 außerhalb der Kontur des Leitschaufelfußes 21, d.h. die Klemmvorrichtung 25 befindet sich außerhalb des Lichtraumprofils der Leitschaufel 12.

- Analog wird der Leitschaufelkopf 22 freigelegt, indem dazu
25 der Zuganker 38 der am Befestigungsring 24 angeordneten Klemmvorrichtung 35 gelöst wird, so dass die Halteanschlüge 36, 37 einen am Leitschaufelkopf 22 angeformten dritten Vorsprung 33 freigeben. Die bewegliche Klemmvorrichtung 35 wird so weit radial nach innen bewegt, dass sie einen
30 Vorsprung 34 des Befestigungsrings 24 umgreift. Dann wird die Klemmvorrichtung 35 wieder verspannt, so dass sie sich in ihrer Parkposition befindet. Analog zu der Klemmvorrichtung 25 am Leitschaufelfuß 21 befindet sich die am
Leitschaufelkopf 22 angeordnete Klemmvorrichtung 35 außerhalb
35 des Lichtraumprofils der Leitschaufel 12.

Die so freigelegte Leitschaufel 12 kann nun der Leitschaufelreihe 13 entnommen werden, in dem sie entgegen der Strömungsrichtung des Arbeitsmediums 11 und anschließend geringfügig radial nach innen verschoben wird. Dieser
5 Verschiebeweg ist durch den Pfeil 40 gekennzeichnet. Dann wird die Leitschaufel 12 um den Leitschaufelkopf 22 in Richtung der Brennkammer 6 gekippt. Daraufhin wird die Leitschaufel 12 in den Verbrennungsraum 17 der Ringbrennkammer 6 hineinbewegt und der Gasturbine 1
10 entnommen.

Patentansprüche

1. Turbine (1) mit einem sich in Axialrichtung erstreckenden Rotor (3) und einer zugänglichen Brennkammer (6), die mit einem ringförmigen Heißgaskanal (18) kommuniziert, in dem eine Vielzahl von Leitschaufeln (12) eine Leitschaufelreihe (13) bildend angeordnet ist, wobei jede Leitschaufel (12) einen am Innengehäuse (20) befestigten Leitschaufelfuß (21) und einen dem Leitschaufelfuß (21) gegenüberliegenden, dem Rotor (3) zugewandten Leitschaufelkopf (22) aufweist, der an einem den Rotor (3) umgreifenden Befestigungsring (24) der Turbine (1) befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, dass Leitschaufelfuß (21) und/oder Leitschaufelkopf (22) mittels einer manuell lösbaren Klemmvorrichtung (25, 35) festlegbar ist bzw. sind.
2. Turbine (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmvorrichtung (25, 35) am Innengehäuse (20) bzw. am Befestigungsring (24) festlegbar ist und den Leitschaufelfuß (21) bzw. Leitschaufelkopf (22) in einer Betriebsposition mittels eines in Axialrichtung verlaufenden Zugankers (28, 38) verspannt.
3. Turbine (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zum Ausbau der Leitschaufel (12) durch die Brennkammer (6) mindestens der der Brennkammer (6) zugewandten Teil der Klemmvorrichtung (25, 35) nach dem Lösen des Zugankers (28, 38) aus dem Lichtraumprofil der Leitschaufel (12) entfernbar ist.
4. Turbine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

dass zur Entnahme der Leitschaufel (12) die Klemmvorrichtung (25, 35) in einer den Leitschaufelfuß (21) bzw. Leitschaufelkopf (22) freilegenden Parkposition befestigbar ist.

5

5. Turbine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmvorrichtung (25, 35) zwei sich radial erstreckende Halteanschlätze (26, 27, 36, 37) umfasst, die mittels des Zugankers (28, 38) verspannbar sind.

10

6. Turbine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitschaufel (12) in der der in Strömungsrichtung eines Arbeitsmediums (11) gesehen ersten Leitschaufelreihe (13) angeordnet ist.

15

7. Turbine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmvorrichtung (25) nach Entnahme der Leitschaufel (12) vom Innengehäuse (20) entfernbar ist.

20

8. Turbine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass nach Entnahme der am Innengehäuse (20) befestigten Klemmvorrichtung (25) ein in Strömungsrichtung eines Arbeitsmediums (11) nachgeordneter Führungsring manuell zugänglich ist.

25

9. Befestigungsvorrichtung für Leitschaufeln (12) einer Turbine (1), wobei die Turbine (1) einen sich in Axialrichtung erstreckenden Rotor (3) und eine zugängliche Brennkammer (6) aufweist, die mit einem ringförmigen Heißgaskanal (18) kommuniziert, in dem eine Vielzahl von Leitschaufeln (12) eine Leitschaufelreihe (13) bildend angeordnet ist, wobei jede Leitschaufel (12) einen am Innengehäuse (20)

30

35

12

befestigten Leitschaufelfuß (21) und einen dem Leitschaufelfuß (21) gegenüberliegenden, dem Rotor (3) zugewandten Leitschaufelkopf (22) aufweist, der an einem den Rotor (3) umgreifenden Befestigungsring (24) der Turbine (1) befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungsvorrichtung eine aus der Brennkammer zugängliche, manuell lösbare Klemmvorrichtung (25, 35) umfasst.

10. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmvorrichtung (25, 35) zwei sich radial erstreckende Halteanschlänge (26, 27, 36, 37) umfasst, die mittels eines Zugankers (28, 38) verspannbar sind.

11. Verfahren zum Ausbau einer Leitschaufel (12) einer Turbine (1) mit einem sich in Axialrichtung erstreckenden Rotor (3) und einer zugänglichen Brennkammer (6), die mit einem ringförmigen Heißgaskanal (18) kommuniziert, in dem eine Vielzahl von Leitschaufeln (12) eine Leitschaufelreihe (13) bildend angeordnet ist, wobei jede Leitschaufel (12) einen am Innengehäuse (20) befestigten Leitschaufelfuß (21) und einen dem Leitschaufelfuß (21) gegenüberliegenden, dem Rotor (3) zugewandten Leitschaufelkopf (22) aufweist, der an einem den Rotor (3) umgreifenden Befestigungsring (24) der Turbine (1) befestigt ist, nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitschaufel (12) der in Strömungsrichtung des Arbeitsmediums (25, 35) gesehen ersten Leitschaufelreihe (13) durch die Abfolge der folgenden Schritte manuell durch die Brennkammer (6) hindurch entnommen wird:

a. die am Innengehäuse angeordnete Klemmvorrichtung

(25) wird gelöst, danach in eine den Leitschaufelfuß (21) freilegende Parkposition verschoben und dort wieder befestigt,

5 b. die weitere am innenliegenden Befestigungsring (24) angeordnete Klemmvorrichtung (35) wird gelöst, so dass der Leitschaufelkopf (22) freigelegt ist,

10 c.. die Leitschaufel (12) wird entgegen der Strömungsrichtung des Arbeitsmediums axial verschoben und danach um den Leitschaufelkopf (22) herum gekippt,

 d. so dass die Leitschaufel (12) nach radialem nach außen bewegen frei ist.

EPO - Munich
20
19. Dez. 2002

Zusammenfassung

Turbine 1 und Verfahren zum Ausbau einer Leitschaufel 12 einer Turbine

5

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es die Ausfallzeiten der Turbine 1 bei Reparatur-, Revisions- und/oder Wartungsarbeiten zu verkürzen.

- 10 Die Erfindung bezieht sich auf eine Turbine 1 mit einem sich in Axialrichtung erstreckenden Rotor 3 und einer zugänglichen Brennkammer 6, die mit einem ringförmigen Heißgaskanal 18 kommuniziert, in dem eine Vielzahl von Leitschaufeln 12 eine Leitschaufelreihe 13 bildend angeordnet ist,
- 15 wobei jede Leitschaufel 12 einen am Innengehäuse befestigten Leitschaufelfuß 21 und einen dem Leitschaufelfuß 21 gegenüberliegenden, dem Rotor 3 zugewandten Leitschaufelkopf 22 aufweist, der an einem den Rotor 3 umgreifenden Befestigungsring 24 der Turbine 1 befestigt ist. Um eine
- 20 Verkürzung der Ausfallzeiten der Turbine 1 bei Reparatur-, Revisions- und/oder Wartungsarbeiten zu ermöglichen, ist der Leitschaufelfuß 21 und/oder der Leitschaufelkopf 22 mittels einer manuell lösbaren Klemmvorrichtung 25, 35 festlegbar.

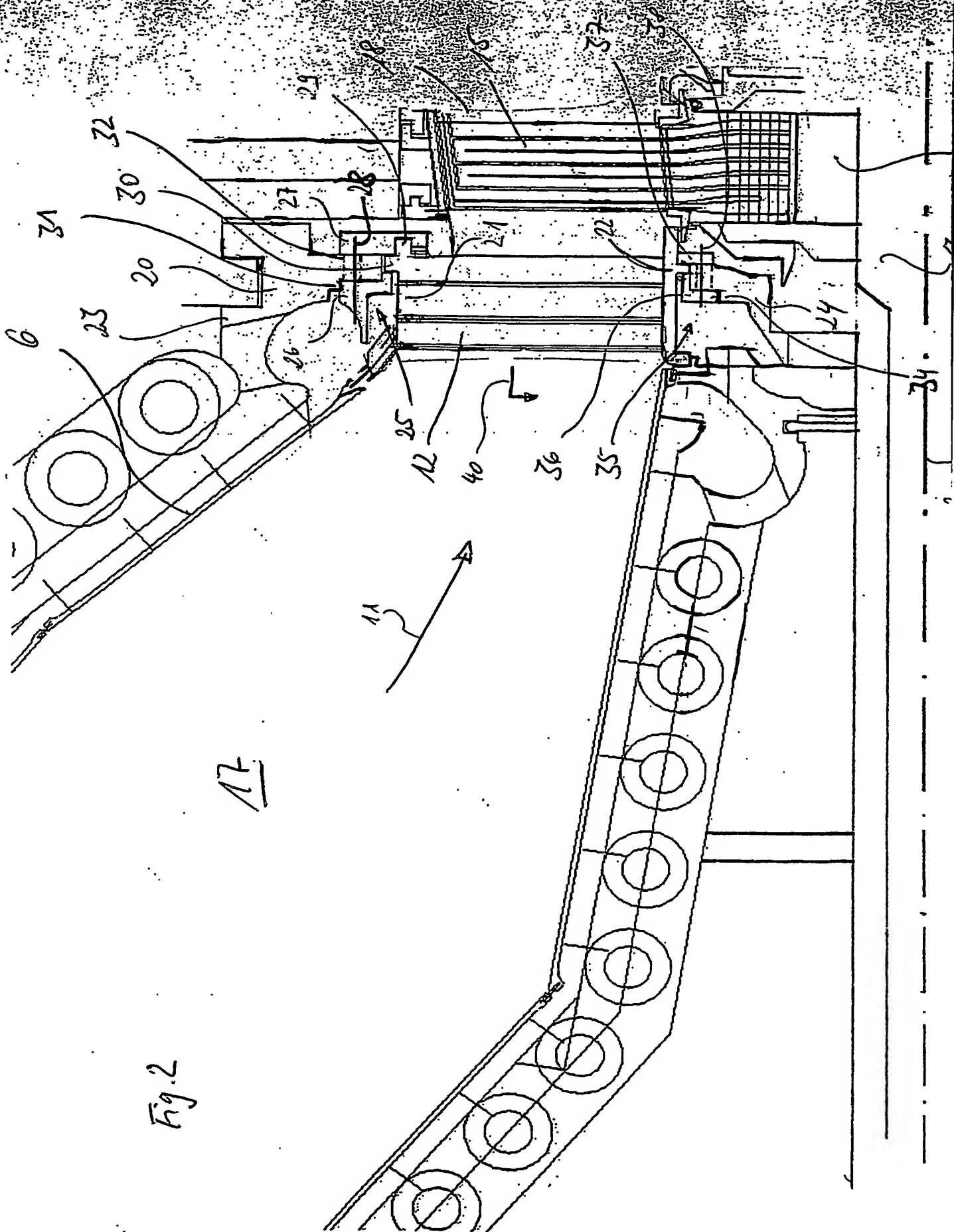
25 Hierzu Fig. 2



FIG 1

Fig. 2

17



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☒ SKEWED/SLANTED IMAGES

☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.